

Los retos de la predicción operativa: el ejemplo del centro de avisos de Barcelona

Ramón Pascual. Jefe del Grupo de Predicción y Vigilancia de Barcelona

La predicción es un proceso eminentemente heurístico, de carácter científico-técnico pero no carente de subjetividad y sometido a presiones relevantes dado su valor socio-económico indiscutible. A la predicción meteorológica operativa actual se le plantean una serie de retos de diferente índole: acierto en cuanto al tipo de fenómeno meteorológico previsto o en cuanto al valor y variación de las diferentes variables atmosféricas; precisión en la distribución espacial y temporal de los fenómenos; comunicación de la predicción eficaz y oportuna en el tiempo; flexibilidad y rapidez en la introducción de cambios en la predicción. En este artículo vamos a describir muy brevemente cada uno de esos retos y sus interconexiones, pero antes haremos referencia a elementos básicos científico-técnicos, humanos y organizativos del proceso predictivo.



La predicción operativa moderna, para los diferentes rangos de predicción, se apoya fundamentalmente en dos patas: la predicción numérica (NWP) y las herramientas de

vigilancia del tiempo. Los campos meteorológicos resultantes de la ejecución de distintos modelos de predicción y los obtenidos a partir de diferentes técnicas de diagnóstico y postproceso proporcionan al predictor la información básica para elaborar las predicciones. Los modelos usados en el GPV de Barcelona son el IFS del ECMWF, en su versión determinista de alta resolución (HRES) y en su versión probabilista o de predicción por conjuntos (ENS), el modelo de alta resolución no hidrostático Harmonie-Arome y recientemente, de forma experimental, el modelo de predicción por conjuntos para el corto plazo SREPS (multimodelo no hidrostático-multicondiciones de contorno).

El predictor debe interpretar críticamente los distintos campos previstos, previamente seleccionados según el tipo de situación meteorológica esperada y la época del año, añadir una gruesa capa de conocimiento geográfico y climatológico y valorar si esos fríos datos encajan con los modelos conceptuales conocidos en su ámbito territorial de actuación (p.e. zona de convergencia catalano-balear, convergencia de la brisa en Mallorca, impacto del flujo del nordeste en las sierras del norte de Alicante...).

A su vez, las herramientas de vigilancia (datos provenientes de distintas redes de estaciones manuales y automáticas (filtrados según la confianza en las distintas redes), datos

de teledetección (radares, satélite, detectores de rayos) (interpretados para tener en cuenta sus limitaciones intrínsecas) y, modernamente, datos (filtrados para eliminar los conocidos *fakes*), provenientes de las redes sociales (fundamentalmente Twitter) y medios de comunicación), son los elementos que dan soporte al *nowcasting* y la predicción en el muy corto plazo.



El predictor humano sigue realizando muchos productos de predicción (boletines en formato texto válidos para ámbitos territoriales de distintas escalas y para distintos rangos de predicción, avisos de fenómenos meteorológicos adversos (FMA) y otros productos a medida) y en esa tarea influyen, como no podría ser de otro modo, sus conocimientos y experiencia, sus estados de ánimo y físico y su motivación. El predictor forma parte, sin embargo, de un complejo Sistema Nacional de Predicción, compuesto de los GPVs, con sus observadores, predictores, equipos técnicos y jefes de unidad, y el Centro Nacional de Predicción, entre otros elementos, que proporciona una gran ro-

bustez al proceso predictivo. Un elemento clave en el SNP es la interacción continua entre distintos puestos del CNP y el predictor del GPV, además de la interacción entre GPVs, con el fin de llegar a consensos en la diagnosis y pronóstico de la situación meteorológica y de las acciones operativas que se derivan.

Y estos son los principales retos a los que se enfrentan los predictores y el SNP en su conjunto:

(1) *Acierto en cuanto al tipo de fenómeno meteorológico previsto o en cuanto al valor y variación de las diferentes variables atmosféricas.*

Se debe describir la (multi) fenomenología esperada (chubascos, lluvias, tormentas, nevadas, granizo, niebla, etc.), con sus principales matices y cualificar y cuantificar la intensidad de los fenómenos, los valores de las distintas variables y su variación temporal (subidas y/o bajadas de la temperatura, aumentos o disminuciones de la velocidad del viento, cambios en la visibilidad, etc.)

(2) *Precisión en la distribución espacial y temporal de los fenómenos.*

El predictor ha de detallar con la máxima precisión posible dónde y cuando se producirán los distintos fenómenos esperados y sus variantes. En el ámbito de los avisos de FMA se trabaja con las zonas de aviso (varias para cada provincia) e incluso se hace referencia a subzonas si se cree conveniente y justificado por la naturaleza del fenómeno o por una cierta heterogeneidad del espacio geográfico.

También se busca una elevada precisión en cuanto a la ubicación del fenómeno en el tiempo, búsqueda sometida con frecuencia a una elevada incertidumbre, como en el

caso de la distribución espacial, asociada tanto a la imperfección de las herramientas de trabajo (modelos, observación) como al carácter del medio atmosférico. A pesar de las razonables limitaciones científico-técnicas, se proponen intervalos horarios concretos para los fenómenos previstos.

(3) *Comunicación de la predicción eficaz y oportuna en el tiempo.*

La predicción meteorológica, especialmente la que está vinculada con los fenómenos que pueden comportar un riesgo múltiple, debe ser transmitida de forma rápida, clara y segura para que sea útil en las tareas de prevención y mitigación de las consecuencias de ese riesgo. Además, es necesario que la difusión se realice por diferentes canales para que pueda llegar a un amplio espectro de tipos de receptores (Protección Civil, usuarios específicos, medios de comunicación, público en general, etc.). Ello implica, por ejemplo, que el predictor debe interactuar en situaciones operativas críticas con técnicos de distintos organismos que probablemente manejen protocolos variados, que tengan necesidades dispares e incluso usen unas expresiones verbales y terminologías distintas a los estándares del SNP.

(4) *Flexibilidad y rapidez en la introducción de cambios en la predicción*

La predicción meteorológica para una zona y momento concreto no es un ente estático sino que varía a lo largo del tiempo según las nuevas informaciones disponibles: nuevas pasadas de los distintos modelos o la identificación, a partir de las tareas de observación y vigilancia del tiempo, de elementos que confirman, contradicen o introducen variantes respecto a

la predicho. Cualquier cambio significativo respecto a lo esperado se ha reflejar en una actualización de la predicción, que puede ser a horas predefinidas, como en los boletines de predicción general, o ad hoc al generar una enmienda a una predicción o emitir un nuevo aviso, observado y/o previsto. Esas actualizaciones deben seguir los preceptos del punto (3): ser transmitidas eficaz y oportunamente.



Reflexión final pero no definitiva

Aunque, sin duda, el conocimiento científico sobre la atmósfera y las herramientas disponibles para la predicción de su comportamiento han mejorado continuamente durante las últimas décadas y van a continuar haciéndolo, los retos asignados a la predicción operativa se hacen cada vez más desafiantes ya que las exigencias de la sociedad sobre este servicio público (o privado) son cada vez mayores. Lo que hace 20 años se podría considerar un éxito predictivo ahora se considera «lo normal» y se demanda mayor precisión, especificación y antelación en todas las predicciones. Por lo tanto, la tarea del predictor y del sistema en el que participa, no es menos ardua en la actualidad, a pesar de las apariencias. Algo apasionante en este asunto es, precisamente, su enorme complejidad, como la de una nube de tormenta o una nevada.